

ЭКОЛОГИЯ МОРЕЯ



26

1987

В. В. МУРИНА

ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕЛАГИЧЕСКИХ ЛИЧИНОК ПОЛИХЕТ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Первая работа по распределению личинок полихет в планктоне Черного моря принадлежит В. Н. Никитину [6]. В последующих работах, выполненных 30 лет спустя, изучены систематический состав и фенология полихет Севастопольской бухты [2]. Кроме того, на основании материалов двух меридиональных разрезов — Херсонес-Анатолийское побережье (сборы августа 1951 г.) и Новороссийск-Анатолийское побережье (сборы апреля 1952 г.) — приведены [3] сведения о количественном распределении и таксономическом составе личинок *Polychaeta* открытой части моря. Обработан большой материал по зоопланктону, собранный во время трех рейсов в западной части Черного моря в различные сезоны 1957 г. [1]. В результате этих исследований сделан вывод о том, что наибольшего видового богатства и количественного развития личинки полихет достигают в поверхностных слоях моря в летний сезон. Самой высокой концентрации (500—600 экз./м³) полихетный ларватон достигал в августе у мыса Тарханкут, вблизи Евпатории и у побережья Болгарии.

Настоящая статья основана на результатах обработки 227 проб, собранных на 41 станции во время 98 рейса НИС «Академик Ковалевский» осенью (с 30.08 по 8.10.84 г.). Зоопланктон получен с помощью сети Джеди диаметром 36 см с газом № 61. Исследования выполнены над глубинами 26—2100 м в основном по стандартным горизонтам до глубины 250 м.

На всех станциях обнаружены личинки полихет, относящиеся к 12 семействам (большая часть определена до вида) (табл. 1). Личинки трех видов — *Pelagobia serrata*, *Prionospio malmgreni* и *Myriochele heeri* — в Черном море регистрируются впервые. Высокая концентрация отмечена в трех районах: в северо-западной части моря, у побережья Болгарии и в прибосфорском районе (рисунок).

Имеющийся у нас материал по зоопланктону, полученный в уловах над разными глубинами, позволяет провести сравнение видового состава и количественного развития личинок полихет в прибрежных и открытых районах западной части Черного моря.

Личинки полихет шельфовой зоны изучены по материалам 111 проб, собранных на 23 станциях над глубинами 26—205 м, выполненных в основном в северо-западной и юго-западной частях моря (табл. 2). В верхнем 10-метровом слое при температуре воды 18,49—22,2 °С обнаружены личинки полихет, относящиеся к 7 семействам. Встречаемость (в пробах) составляла 84,8%, средняя концентрация — 35,3 экз./м³. Доминировали представители семейства *Spionidae*, причем как по встречаемости, так и по численности первое место принадлежало *P. malmgreni*. Особенно высокие концентрации этих спионид наблюдали в северо-западной мелководной части Черного моря. Так, в Каркинитском заливе в начале сентября на станции 45 при общей численности личинок полихет в верхнем слое 172 экз./м³ на долю *P. malmgreni* приходилось 169 или 98%.

**Таблица 1. Таксономический состав, количественные показатели
и вертикальное распределение личинок полихет в западной части
Черного моря в осенний сезон**

Семейство, вид	Максимальная концентрация, экз./м	Вертикальное распределение, м
Phyllodocidae Williams, 1852	35	0—100
Polynoidae Malmgren, 1867		
<i>Harmothoe imbricata</i> (Linnéus, 1767)	6,4	10—100
Lopadorhynchidae Claparède, 1868		
<i>Pelagobia serrata</i> Southern, 1913	38,5	50—250
Spalionidae Malmgren, 1867		
<i>Sthenelais boa</i> (Johnston, 1865)	4	25—50
Nereidae Johnston, 1865	4	0—75
Nephtyidae Grube, 1850		
<i>Nephtys hombergii</i> Aud. et Edw., 1934	5	0—125
Spionidae Grube, 1850		
<i>Prionospio malmgreni</i> Claparède, 1868	169	0—75
<i>Polydora ciliata</i> (Johnston, 1838)	66	0—75
<i>Microspio mecznikowianus</i> (Claparède, 1864)	2	0—50
<i>Nerine cirratulus</i> (Della Chiaje, 1827)	1	0—25
Capitellidae Grube, 1868	16	0—150
Oweniidae Rioja, 1917		
<i>Myriochele heeri</i> Malmgren, 1867	0,4	75—100
Sabelliariidae Johnston, 1865		
<i>Sabellaria taurica</i> (Rathke, 1837)	4	0—25
Pectinariidae Quatrefages, 1865		
<i>Pectinaria koreni</i> Malmgren, 1865	1,3	0—25
Protodrilidae Czerniavsky, 1887		
<i>Protodrilus</i> sp.	1,2	50—250

В слое 10—25 м при температуре воды 9,67—22,11 °С найдены личинки 8 семейств. Встречаемость достигала 84,8%, средняя концентрация — 30,4 экз./м³. Основную массу полихетного ларватона составляли также спиониды. В Каркинитском заливе в начале октября максимум концентрации спионид сместился в слой 10—25 м. При общей численности личинок полихет 238 экз./м³ (ст. 88) на долю *P. malmgreni* приходилось 199 или 84%.

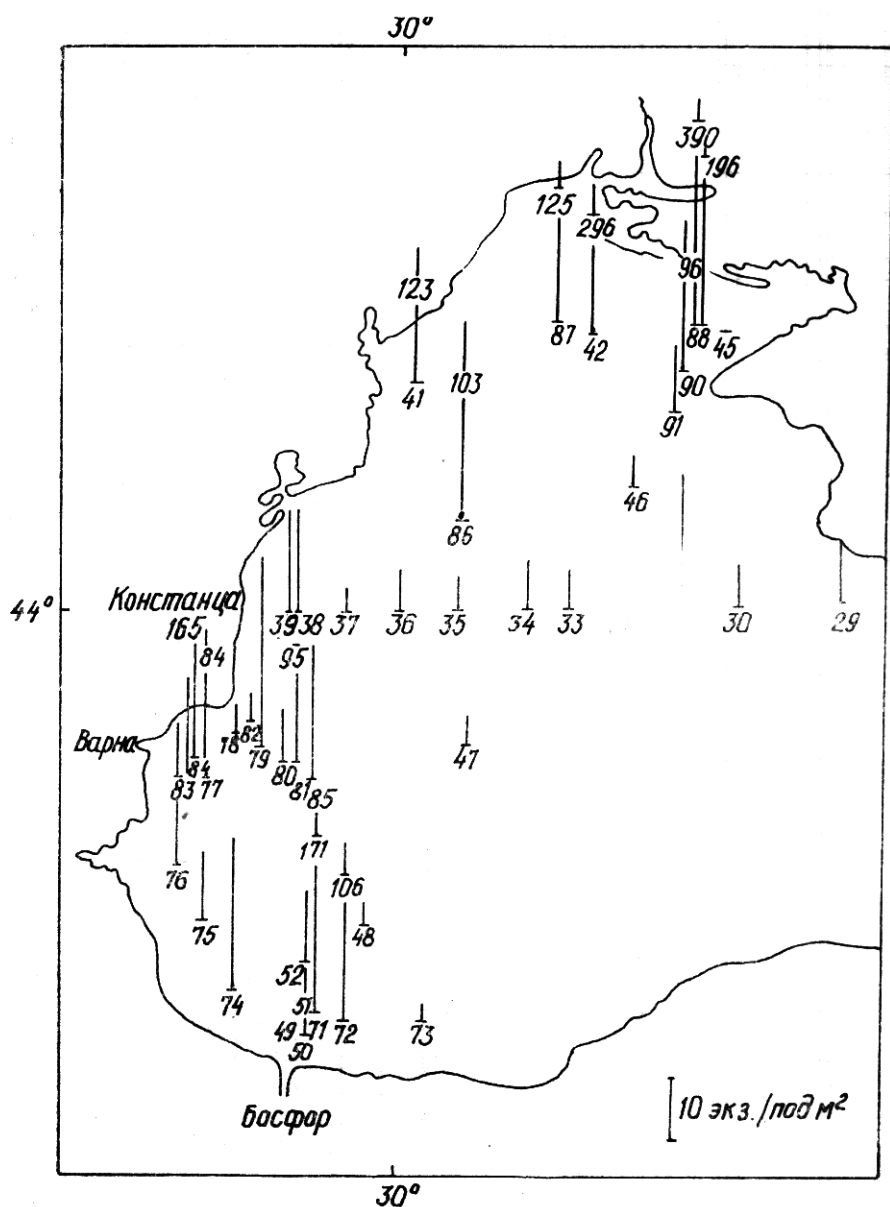
В слое 25—50 м, где температура воды варьировала от 7,99 до 21,15 °С (термоклин), средняя концентрация личинок упала до 5,7 экз./м³. Обнаружены личинки 7 семейств, среди которых по встречаемости и по концентрации преобладали спиониды *P. malmgreni* и *Polydora ciliata*.

В слое 50—75 м, расположенном ниже термоклина, где температура воды изменялась незначительно — от 7,69 до 9,89 °С, отмечены личинки 5 семейств, среди которых преобладали Spionidae и Phyllodocidae. Встречаемость составляла 80%, средняя концентрация снизилась до 1,5 экз./м³.

В более глубоких слоях воды шельфа, где температура не превышала 7,94 °С, единично встречались личинки трех семейств: Phyllodocidae, Capitellidae и Lopadorhynchidae. Эти слои изучены недостаточно, поэтому данные по численности и встречаемости здесь не приводятся.

Суммируя все сказанное выше, можно сделать некоторые предварительные выводы. Оптимальная зона количественного развития полихетного ларватона шельфа расположена над слоем температурного скачка, ниже которого наблюдали резкое падение численности и обеднение таксономического состава. Доминирующими в слое 0—25 м были личинки спионид, причем первое место принадлежало *P. malmgreni*. Самая высокая концентрация личинок отмечена в Каркинитском заливе.

Полихетный ларватон открытой части моря (над глубинами 300—2100 м) изучен по материалу 116 проб, собранных на 18 станциях, половина которых выполнена по разрезу район мыса Сарыч—Констанца (рисунок).



Распределение пелагических личинок полихет в западной части Черного моря осенью 1984 г. (количество экземпляров в слое воды под 1 м²)

Поверхностный 10-метровый слой открытой части моря (температура воды 20,5—22,9 °C) по сравнению с аналогичным слоем прибрежных вод оказался обедненным личинками полихет; встречаемость составляла 55%, средняя концентрация — 2,6 экз./м³. Здесь обнаружены представители 4 семейств, причем доминировали также спиониды. Закономерность уменьшения численности личинок в поверхностных водах по мере удаления от берегов и разнос их течениями как вдоль побережья, так и через открытое водное пространство — моря и океаны — представляет довольно обычное явление и хорошо изучена на разных группах беспозвоночных животных многими отечественными и зарубежными учеными [4, 9].

В слое 10—25 м при температуре воды 9,91—22,44 °C при той же самой встречаемости уменьшается средняя концентрация личинок

Таблица 2. Вертикальное распределение личинок полихет (экз./м³)

Слой, м	36*	37	38	39	41	42***	45	46***	49	50	74	75	76
	80**	65	47	47	26	40	32	150	93	205	90	100	86
0—10	1,0	2,0	19,0	15,0	67,0	184,2	172,0	3,2	—	—	9,0	4,0	3,0
10—25	4,7	—	10,7	22,6	38,7	92,3	16,0	2,3	—	—	6,0	1,3	14,0
25—50	3,2	2,8	—	—	—	—	—	1,2	0,4	1,2	10,0	4,0	7,2
50—75	0,8	—	—	—	—	—	—	1,0	1,6	1,2	3,6	3,6	1,2
75—100	—	—	—	—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—
100—125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4	—	—	—

* В верхней графе — номера станций. ** В нижней графе — глубина, м. *** В каждом

(2,1 экз./м³). Зарегистрированы личиночные стадии трех семейств Polychaeta, среди которых по численности преобладали Spionidae.

В слое 25—50 м, где проходит термоклин (температура воды изменялась от 7 до 21,53 °С), встречаемость личинок составляла 50%, средняя концентрация упала до 0,7 экз./м³. Определены личинки 6 семейств, доминирующей группой по численности были также спииныды.

В слое 50—75 м температура воды варьировала незначительно и не превышала 8,92 °С. Здесь наблюдали заметное повышение встречаемости и средней концентрации полихетного ларватона (табл. 3). Найдены личинки, относящиеся к 8 семействам, среди которых преобладали представители Phyllodocidae.

Резкая смена таксономического состава отмечена в слое 75—100 м, расположенном ниже эвфотической зоны. Доминирующими организмами были трохофоры и нектохеты двух видов — пелагической полихеты *P. serrata* и архианнелиды *Protodrilus*. За счет их обилия встречаемость и концентрация повысились соответственно до 88% и 5,1 экз./м³. Эти личинки составляли батипланктонный холодноводный комплекс.

В слое 100—125 м нами отмечены представители только двух семейств — *Lopadorhynchidae* (*P. serrata*) и *Nephtyidae* (*Nephtys* sp.), причем четко преобладали первые. На двух станциях вблизи Босфора концентрация *P. serrata* составляла 30 и 39 экз./м³.

Слои, расположенные глубже 125 м, исследованы по материалу 15 проб, взятых на 6 станциях над большими глубинами (6 проб в слое 150—125 м, 6 — в слое 150—200 и 3 — в слое 200—250 м). Предварительно можно сделать вывод, что по мере приближения к сероводородному слою и уменьшения содержания кислорода в воде постепенно снижается численность личинок полихет. Характерными для этих по-

Таблица 3. Вертикальное распределение личинок полихет (экз./м³) в верхнем в осенний

Слой, м	29*	30	31	32	33	34	35	47	48	51	52	71
	2100**	1800	1670	1500	1100	700	570	1800	2100	500	670	300
0—10	—	1,0	2,0	—	5,0	1,0	4,0	—	—	—	1,0	6,0
10—25	1,3	—	2,7	4,1	1,3	3,3	0,7	—	—	0,7	—	—
25—50	0,4	—	—	0,4	—	0,4	0,8	0,7	—	—	0,8	—
50—75	4,4	—	1,2	0,8	—	2,8	1,6	0,7	—	—	4,8	1,2
75—100	2,8	6,8	15,2	0,4	2,4	0,4	0,4	—	4,8	0,8	—	4,8
100—125	—	—	1,2	—	—	—	—	—	—	0,4	6,8	38,8
125—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,6
150—200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
200—250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* В верхней графе — номера станций. ** В нижней графе — глубина, м.

в шельфовых водах западной части Черного моря осенью 1984 г.

77	78	82	88	84	86	87	88	90	91	Встречае- мость, %	Средняя концентра- ция, экз./м ³	Число семейств	Доминирующие семейства
45	88	95	50	40	80	36	34	40	55				
36,0	—	3,0	5,0	55,0	27,0	72,0	152,0	34,0	2,0	84,8	35,3	7	Spionidae
28,0	—	—	4,7	53,3	19,3	35,3	157,3	40,7	0,7	84,8	30,4	8	Spionidae
4,0	2,0	—	12,0	12,4	14,4	—	—	—	—	85,0	5,7	7	Spionidae
—	0,8	—	—	—	3,2	—	—	—	—	80,0	1,5	5	Spionidae
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	Phyllodocidae
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—

слое взято по 5 проб. **** В каждом слое взято по 7 проб.

границных слоев были личинки *Pelagobia* и *Protodrilus*, причем нижняя граница их вертикального распространения проходила по слою 200—250 м. Личинки, выбранные из двух проб, взятых в этом слое на станциях 80 и 81 над глубинами 1560 и 1975 м, активно плавали в чашках Петри и оставались живыми несколько дней в холодильнике при температуре 7—10 °С, соответствующей примерно температуре их естественной среды обитания.

Так как в Черном море до сих пор неизвестны пелагические полихеты, то можно предположить, что личинки *P. serrata* приносятся сюда течениями из Средиземного моря через проливы и Мраморное море. В литературе имеется указание о нахождении взрослых слепых *P. serrata* у Монако [10]. По нашим материалам, собранным в том же рейсе осенью 1984 г., в Эгейском море на глубинах от 0 до 125 м широко встречается другой вид этого рода — *P. longicirrata*, отличающийся от *P. serrata* в основном присутствием глазных пятен.

Если принять во внимание, что расстояние крайней точки нахождения (ст. 29, рисунок) *P. serrata* в западной части Черного моря от Босфора составляет более 250 миль, то можно говорить о дальнем сносе личинок. Обнаружение определенной нами *Pelagobia* в восточной части Черного моря (неизвестные личинки «В» и «С», описанные ранее М. И. Киселевой [3]) свидетельствует о разносе их течениями по всей акватории моря. Таким образом, личинки пелагической полихеты можно отнести к числу телепланктонных, т. е. способных задерживать метаморфоз и совершать далекие миграции.

Что касается личинок *Protodrilus*, то взрослые особи полихет этого рода, например *P. flavocapitatus*, широко встречаются в Черном море, населяя верхнюю часть шельфа. Следовательно, дальность дрейфа ли-

слое пелагиали над континентальным склоном в западной части Черного моря сезон

72	73	79	80	81	85	Встречае- мость, %	Средняя концен- трация экз./м ³	Число семейств	Доминирую- щие семейства
1600	900	1050	1580	1975	2000				
2,0	1,0	—	—	—	3,0	55,5	2,6	4	Spionidae
4,0	—	—	—	—	2,6	55,5	2,1	3	Spionidae
1,2	0,8	—	—	—	1,6	50,0	0,7	6	Spionidae
2,0	0,8	1,2	1,2	—	0,8	72,2	1,8	8	Phyllodocidae
0,4	—	1,6	4,4	30,4	0,8	88,2	5,1	6	Lopadorhynchidae
30,0	—	21,6	2,0	0,4	14,0	75,0	12,8	2	Protodrilidae
5,2	—	1,6	0,4	0,8	0,8	100,0	3,1	2	Lopadorhynchidae
—	—	—	—	0,4	—	—	—	1	Lopadorhynchidae
—	—	—	0,4	5,6	—	—	—	2	Lopadorhynchidae

чинок *Protodrilus* несколько меньше, чем *Pelagobia*. По месту рождения личинки *Protodrilus* следует отнести к автохтонным (черноморским) формам, а проникшие в Черное море личинки *Pelagobia* — к аллохтонным (средиземноморским вселенцам).

Батипланктонные холодноводные личинки полихет попадают в Черном море в циклонические и антициклонические круговороты и опускаются там в пограничные с сероводородной зоной слои, где существуют длительное время [3]. В. Н. Никитин [5] называет эти формы компонентами планктона пограничного слоя. По литературным данным известно, что верхняя граница сероводородной зоны в центре халистатической области может подниматься до глубины 100—120 м, в то время как на окраинных участках она может опускаться до 150—170 м [8]. Продолжительные пассивные миграции личинок многощетинковых червей объясняются их хорошей морфобиологической приспособленностью к дальнему дрейфу (пояса ресниц, длинные щетинки, жировые включения).

В открытых водах Черного моря над большими глубинами вертикальное распределение личинок многощетинковых червей имеет следующие особенности. Полихетный ларватон верхней эвфотической зоны пелагиали открытой части моря представляет собой количественно обедненный шельфовый ларватон. Смена таксономического состава тепловодного комплекса личинок на холодноводный происходит в слое 75—100 м. Доминирующими по численности глубже 75 м являются личинки пелагической полихеты *P. serrata*. Высокие ее концентрации отмечены в слое 100—125 м вблизи Босфора. Нижняя граница вертикального распространения батипланктонных личинок *Pelagobia* и *Protodrilus* в западной части моря проходит в слое 200—250 м.

Изложенный здесь материал позволяет высказаться в пользу точек зрения Т. С. Петипа, Л. И. Сажиной, Е. П. Делало [7], Г. А. Киселевой [1] и других авторов о существовании в Черном море двух комплексов зоопланктона — эпипланктонного тепловодного и батипланктонного холодноводного.

1. Киселева Г. А. Распределение личинок полихет и моллюсков в планктоне Черного моря // Бентос. — Киев: Наук. думка, 1965. — С. 38—46.
2. Киселева М. И. Пелагические личинки многощетинковых червей Черного моря // Тр. Севастоп. биол. станции. — 1957. — 9. — С. 58—112.
3. Киселева М. И. Распределение личинок многощетинковых червей в планктоне Черного моря // Там же. — 1959. — 12. — С. 160—167.
4. Милейковский С. А. Дальность разноса пелагических личинок донных беспозвоночных морскими течениями и его расселительная роль на примере *Gastropoda* и *Lamellibranchia* // Океанология. — 1966. — 6, № 3. — С. 482—492.
5. Никитин В. Н. Границы вертикального распределения организмов в Черном море // Сборник памяти Ю. М. Шокальского. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. — Ч. 2. — С. 313—357.
6. Никитин В. Н. Вертикальное распределение зоопланктона в Черном море // Тр. Особой зоол. лаб. и Севастоп. биол. станции. — 1929. — 9. — С. 25—60.
7. Петипа Т. С., Сажина Л. И., Делало Е. П. Распределение зоопланктона в Черном море в связи с гидрологическими условиями // Докл. АН СССР. — 1960. — 133, № 4. — С. 964—967.
8. Сорокин Ю. И. Черное море. Природа, ресурсы. — М.: Наука, 1982. — 216 с.
9. Scheltema R. S. Dispersal of the larvae of shoal-water benthic invertebrate species over long distances by ocean currents // Europ. Marine Biol. Symp. 4th Bangor, North Wales 1969. — Cambridge: Cambr. univ. press, 1971. — P. 7—28.
10. Southern R. Polychaeta of the coast of Ireland. Pelagic Phyllodocidae // Fish. Ireland Sci. Invest. — 1909. — 3. — P. 1—11.

Ин-т биологин юж. морей
им. А. О. Ковалевского АН УССР,
Севастополь

Получено
15.07.85

VERTICAL DISTRIBUTION OF PELAGIC POLYCHAETA LARVAE IN THE WESTERN PART OF THE BLACK SEA

Summary

Larvae of 12 Polychaeta species are determined; out of them *Pelagobia serrata* (Lopadorhynchidae), *Prionospio malmgreni* (Spionidae) and *Myriochele heeri* (Oweniidae) larvae are indicated first for the Black Sea. The vertical distribution of Polychaeta larvae in the shelf zone is compared with that of the pelagial in the open part of the sea. The maximal concentration of larvae in the shelf waters is observed in the Karkinitian bay, in the pelagial over the large depths — in the Bosphorus region. The polychaetal larvaton of the upper euphotic zone of the open sea is a quantitatively poor (as a result of drift) shelf larvaton. A sharp change in species composition of Polychaeta occurs in the layer of 75-100 m. Two larval complexes of Polychaeta are distinguished for autumn: warm-water epiplanktonic complex with the predominance of autochthonous (Black Sea) *P. malmgreni* and cold-water bathyplanktonic complex with the predominance of allochthonous (Mediterranean) *P. serrata*.

УДК 574.587(262:5)

Г. В. ЛОСОВСКАЯ, Л. Ю. РЫТИКОВА

СОСТОЯНИЕ ДОННЫХ СООБЩЕСТВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ РЕЧНОГО СТОКА

Зарегулирование и возрастающее использование рек на нужды народного хозяйства приводят к изменениям качественного состава речного стока, выразившимся в основном в увеличении концентрации биогенных и органических веществ [2, и др.], что отражается сначала на гидрохимическом режиме северо-западной части Черного моря [1], принимающей стоки крупных рек, а затем и на ее обитателях. Начиная с 1972 г. (почти ежегодно) в летне-осенний период в этой части моря отмечаются массовые заморы бентоса [5, и др.].

Исследования, проведенные в Одесском отделении Института биологии южных морей им. А. О. Ковалевского АН УССР в 70-е годы, показали, что донная фауна районов междуречий и заливов северо-западной части моря в 1975—1978 гг. существенно изменилась по сравнению с 50—60-ми годами [5].

Конец 70-х—начало 80-х годов характеризовались как заморными явлениями, охватывающими все большие площади северо-западной части моря, так и распреснением акватории Днепровско-Дунайского междуречья в связи с увеличением в 1976—1980 гг. пресного стока.

Целью нашей работы являлось изучение состояния зообентоса в районах междуречий северо-западной части Черного моря в начале 80-х годов, изменений структуры и распределения донных биоценозов этих районов за последние 6 лет (1978—1983 гг.).

Материал и методика. Материалом для данной работы послужили 136 проб бентоса, собранных в районах Днепровско-Днестровского, Днестровско-Дунайского междуречий и в западной части Тендровского залива в июле 1982 г., марте—апреле и июле 1983 г. на НИС «Миклухо-Маклай». Пробы отбирались дночерпателями «Океан» и Петерсена площадью захвата 0,25 и 0,1 м² и промывались на борту судна через систему сит. Грунт с нижнего сита, как и отобранных животных, фиксировали, а затем тщательно просматривали в лаборатории Одесского отделения ИнБЮМ, что давало возможность учитывать и сравнительно мелкие формы бентоса.

В работе использовались следующие показатели: средняя численность бентоса, экз./м² (а), средняя биомасса, г/м² (б), встречаемость,